

---

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN  
MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA ANGKAT-ANGKUT INDUSTRI  
PEMECAHAN BATU DI KECAMATAN KARANGNONGKO  
KABUPATEN KLATEN**

Winda Agustin Rahayu

\*)Alumnus FKM UNDIP, \*\*)Dosen Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
FKM UNDIP

**ABSTRAK**

Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai berat. Jika kondisi ini terjadi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan sakit permanen pada otot, sendi dan ligamen. Di industri pemecahan batu, aktivitas yang dilakukan pekerja merupakan aktivitas angkat-angkut secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja industri pemecahan batu di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten. Variabel yang diteliti yaitu tingkat risiko pekerjaan, keluhan muskuloskeletal, dan faktor individu yang terdiri dari usia, masa kerja, status gizi dan kebiasaan merokok. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain cross sectional. Jumlah sampel sebanyak 42 pekerja dengan pengambilan sampel menggunakan teknik total populasi. Penilaian risiko pekerjaan menggunakan LMM (Leitmarmalmethode) Jerman, penilaian keluhan muskuloskeletal menggunakan kuesioner Nordic Body Map. Analisis data menggunakan uji statistik korelasi *Pearson-Product Moment* dan *Rank Spearman*. Hasil penelitian yaitu ada hubungan antara usia ( $p=0.001$ ), status gizi ( $p=0.016$ ) dan kebiasaan merokok ( $p=0.001$ ) dengan keluhan muskuloskeletal. Sedangkan masa kerja tidak ada hubungan dengan keluhan muskuloskeletal (0.214). Analisis faktor risiko menggunakan rasio prevalen dengan hasil usia ( $PR=4,44$ ) dan kebiasaan merokok ( $PR=2,84$ ) merupakan faktor risiko keluhan muskuloskeletal. Sedangkan status gizi ( $PR=1,25$ , mendekati 1) bukan merupakan faktor risiko keluhan muskuloskeletal.

Kata kunci : keluhan muskuloskeletal, angkat-angkut, industri pemecahan batu

---

**PENDAHULUAN**

Di berbagai industri masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan secara manual yang memerlukan tuntutan dan tekanan secara fisik yang berat. Pindahan satu barang dari satu tempat ke tempat lain merupakan salah satu aktivitas yang sering dilakukan oleh manusia. Untuk melakukan pindahan itu, manusia biasanya

menggunakan tenaga sendiri atau dengan memanfaatkan tenaga mesin. Pindahan dengan mengandalkan tenaga manusia tanpa menggunakan mesin disebut *Manual Material Handling (MMH)*.<sup>(1)</sup>

Akibat yang ditimbulkan dari aktivitas MMH yang tidak benar salah satunya adalah keluhan muskuloskeletal.<sup>(2)</sup> *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* merupakan

penyakit yang gejalanya menyerang otot, syaraf, tendon, ligamen, tulang sendi, tulang rawan, syaraf tulang belakang. Keluhan pada sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal.<sup>(3)</sup>

Di Indonesia berdasarkan dari hasil studi Departemen Kesehatan dalam profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005, menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja sehubungan dengan pekerjaannya. Gangguan kesehatan yang dialami pekerja, menurut penelitian yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten atau kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit *muskuloskeletal disorders* (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (3%) dan gangguan THT (1,5%).<sup>(4)</sup>

Menurut data Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat (Accident Facts, 1990) cedera tulang belakang adalah salah satu yang paling umum terjadi (22% dari semua kecelakaan kerja yang terjadi) dan paling banyak membutuhkan biaya untuk pengobatannya. Salah satu penyebab dari cedera ini adalah *overload* yang dipikul oleh tulang belakang (> 60%) dan 60% dari *overload* ini disebabkan oleh pekerjaan mengangkat barang, 20% pekerjaan mendorong atau menarik

barang dan 20% akibat membawa barang. Disamping itu juga dilaporkan bahwa 25% kecelakaan disebabkan karena aktivitas angkat-angkut; 50-60% cedera pinggang disebabkan karena aktivitas mengangkat dan menurunkan material.<sup>(5)</sup>

Faktor risiko *Muskuloskeletal Disorders* ini dapat dikategorikan yaitu faktor pekerjaan, lingkungan dan karakteristik individu. Faktor pekerjaan meliputi postur tubuh, beban, durasi, dan frekuensi. Faktor lingkungan meliputi temperatur, kelembapan dan sirkulasi udara serta vibrasi. Faktor karakteristik individu meliputi umur, masa kerja, jenis kelamin, rokok.<sup>(6)</sup>

Aktivitas kerja di industri pemecahan batu merupakan aktivitas angkat-angkut secara manual yang dilakukan oleh para pekerja. Massa beban di atas batas berat maksimum (NIOSH), frekuensi yang cukup tinggi (terus-menerus), dan postur kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan risiko gangguan pada kesehatan khususnya keluhan pada muskuloskeletal tubuh.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja angkat-angkut industri pemecahan batu di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten

## **MATERI DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah *explanatory research*, dengan pendekatan *Cross Sectional Study*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja angkat-angkut industri pemecahan batu di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten yaitu sebanyak 42 pekerja. Pengambilan sampel

menggunakan teknik Total Populasi yaitu mengambil seluruh anggota populasi sebagai sampel.

Penelitian ini menggunakan 2 jenis kuesioner yaitu kuesioner data responden untuk mengetahui karakteristik individu berupa usia, masa kerja, status gizi (berat badan dan tinggi badan), kebiasaan merokok, dan kuesioner *Nordic Body Map* untuk menilai keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Penilaian risiko *manual handling* pada aktivitas kerja menggunakan metode LMM (*Leitmarkmalmethode*) Jerman dengan melakukan observasi di lingkungan kerja industri pemecahan batu di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Risiko Aktivitas *Manual Handling*

#### a. Rating Indikator Waktu

Indikator yang dihitung adalah jarak angkut. Jarak angkut pekerja rata-rata 6 meter dengan frekuensi angkut permenit sebanyak 2 kali.

Jarak angkut :  $2 \times 6\text{m} = 12\text{ m/menit}$

$8\text{ jam} \times 60 \times 12$   
 $= 5.760\text{m}$

$= 5,76\text{km}$

Total jarak selama 1 hari kerja sebesar 5,76 km, maka skor *time rating* yaitu 6.

#### b. Rating Indikator Massa/Beban

Massa batu tiap angkut sebesar 26-28 kilogram sehingga skor untuk rating massa/beban yaitu 4.

#### c. Rating Indikator Sikap Tubuh

Postur tubuh membungkuk ke bawah pada saat mengangkat batu hingga meraih batuan yang ada di tanah. Pada aktivitas

mengangkut, beban berada di atas bahu (diletakkan di atas kepala). Sehingga skor untuk postur tubuh adalah 3.

#### d. Rating Indikator Kondisi Kerja

Kondisi ergonomi baik karena lokasi kerja outdoor sehingga terdapat cukup ruang untuk bekerja dan kondisi pencahayaan bagus. Karena itu, skor untuk kondisi kerja yaitu 0.

#### e. Penilaian Akhir (Final Rating)

$$O = T \times (M + P + W)$$

$$O = 6 \times (4 + 3 + 0)$$

$$O = 42$$

Risiko yang ditimbulkan dari aktivitas *manual handling* berada dalam tingkat 3 yaitu situasi beban kerja meningkat tinggi dan pembebanan fisik berlebih mungkin dialami oleh pekerja normal.

### 2. Karakteristik Individu

Tabel 1 Distribusi Usia Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu di Kec. Karangnongko Kab. Klaten Tahun 2012

No.	Usia	f	%
1	< 21	3	7,14
2	21-30	17	40,48
3	31-40	10	23,81
4	41-50	9	21,43
5	> 50	3	7,14
Jumlah		42	100,0

Dari tabel 1 diketahui bahwa rentang nilai usia pekerja sangat bervariasi dari < 21 tahun hingga > 50 tahun. Persentase usia terbanyak berada pada rentang usia 21-30 tahun yaitu sebesar 40,48%. Sedangkan persentase usia paling sedikit berada pada usia > 50 tahun yaitu sebesar 7,14%.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Masa Kerja Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu di Kec. Karangnongko Kab. Klaten Tahun 2012

No.	Masa Kerja (tahun)	f	%
1	< 1	15	35,71
2	≥ 1	27	64,29
Jumlah		42	100,0

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa persentase masa kerja ≥ 1 tahun lebih besar dibanding dengan masa kerja < 1 tahun yaitu sebesar 64,29%.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Status Gizi Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu di Kec. Karangnongko Kab. Klaten Tahun 2012

No.	IMT	f	%
1	Kurus	12	28,57
2	Normal	30	71,43
Jumlah		42	100,0

Status gizi ditentukan melalui perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu perbandingan berat badan (kg) dengan kuadrat tinggi badan (m). Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar status gizi pekerja dalam keadaan normal yaitu sebesar 71,43% dan tidak ada pekerja dengan status gizi gemuk.

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu di Kec. Karangnongko Kab. Klaten Tahun 2012

No.	Kebiasaan merokok	f	%
1	Tidak	11	26,19

Tabel 6 Hasil Uji Korelasi menggunakan *Pearson Product Moment* dan *Rank Spearman*

	merokok		
2	Derajat ringan	27	64,29
3	Derajat sedang	4	9,52
Jumlah		42	100,0

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki kebiasaan merokok. Kebiasaan merokok pekerja paling banyak termasuk dalam derajat ringan yaitu sebesar 64,29% dibandingkan kebiasaan merokok pekerja dalam derajat sedang sebesar 9,52%. Sedangkan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok sebanyak 26,19%.

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecahan Batu di Kec. Karangnongko Kab. Klaten Tahun 2012

No.	Tingkat risiko	f	%
1	Sedang	32	76,19
2	Tinggi	10	23,81
Jumlah		42	100,0

Dari tabel 5 menunjukkan bahwa keluhan subjektif muskuloskeletal pada pekerja sebagian besar pada tingkat risiko sedang yaitu sebesar 76,19%, tingkat risiko tinggi sebesar 23,81%.

No	Variabel Bebas	Variabel Terikat	p-value	Makna
1	Usia pekerja	Keluhan muskuloskeletal	0.001	Berhubungan
2	Masa kerja		0.214	Tidak berhubungan
3	Status gizi		0.016	Berhubungan
4	Kebiasaan merokok		0.001	Berhubungan

Tabel 7 Hubungan Usia dengan Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan Muskuloskeletal						
No	Usia (tahun)	Muskuloskeletal				PR
		Risiko Tinggi		Risiko Sedang		
		f	%	f	%	
1	≥ 30	8	19,1	19	45,2	4.44
2	< 30	1	2,3	14	33,3	
Total						

Berdasarkan analisis hubungan antara variabel usia dengan keluhan muskuloskeletal, nilai  $p=0.001$  lebih kecil dari 0.05 sehingga ada hubungan antara usia dengan keluhan muskuloskeletal. Selanjutnya dilakukan analisis faktor risiko menggunakan rasio prevalen dengan hasil nilai PR sebesar 4.44 ( $>1$ ) yang artinya usia merupakan faktor risiko keluhan muskuloskeletal. Pekerja dengan usia  $\geq 30$  memiliki risiko 4,4 kali mengalami keluhan muskuloskeletal tingkat tinggi dibanding pekerja dengan usia  $< 30$  tahun.

Pertambahan umur menyebabkan penurunan kemampuan kerja jaringan tubuh (otot, tendon, sendi, dan ligamen). Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi di saat seseorang berusia 30 tahun.<sup>(7)</sup> Pada umumnya keluhan *muskuloskeletal* mulai dirasakan pada umur 30 tahun dan semakin meningkat pada umur 40 tahun ke atas. Hal ini disebabkan perubahan biologis secara alamiah pada usia paruh baya kekuatan dan

ketahanan otot mulai menurun karena proses penuaan, misalnya degeneratif otot, tendon, ligamen dan sendi sehingga risiko terjadinya keluhan pada otot meningkat.

Pada dasarnya gangguan otot adalah salah satu gejala sebagian besar masalah kesehatan umum usia menengah dan tua. Ditambah dengan faktor tekanan fisik dari pekerjaan dengan situasi beban kerja yang meningkat tinggi (risiko pekerjaan tingkat 3), akan meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal terutama pada pekerja usia  $\geq 30$  tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh Sani Rachman Soleman menunjukkan bahwa usia pekerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerja di Balai Yasa Yogyakarta.<sup>(8)</sup>

Tabel 8 Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal

No	Masa Kerja (tahun)	Keluhan Muskuloskeletal			
		Risiko Tinggi		Risiko Sedang	
		f	%	f	%
1	≥ 1	3	7,14	24	57,1
2	< 1	6	14,29	9	21,43
Total					

Hasil uji statistik antara variabel masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal diperoleh nilai  $p=0.214$  lebih besar dari 0.05, sehingga tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan



muskuloskeletal. Karena tidak ada hubungan, maka tidak dapat dilakukan analisis faktor risiko.

MSDs merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpajan faktor risiko MSDs ini maka semakin besar pula risiko untuk mengalami MSDs.<sup>(9)</sup> Namun dari hasil analisis statistik antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal tidak memiliki hubungan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja  $\geq 1$  tahun lebih banyak mengalami keluhan muskuloskeletal tingkat sedang (57,14%). Pada keluhan muskuloskeletal tingkat tinggi, proporsi pekerja dengan masa kerja  $< 1$  tahun lebih banyak (14,29) dibanding dengan masa kerja  $\geq 1$  tahun (7,14%). Hal ini dapat disebabkan karena penyesuaian yang dialami oleh pekerja yang memiliki masa kerja lama dibanding dengan pekerja baru. Penyesuaian pada tubuh terhadap aktivitas kerja yang dilakukan terus-menerus menyebabkan ketahanan tubuh pada rasa nyeri atau sakit. Dari hasil wawancara beberapa pekerja (dengan masa kerja lama) mengaku tidak terlalu banyak merasakan keluhan dibandingkan pada masa awal mereka bekerja.

Hal ini didukung oleh penelitian Soleha yang menunjukkan bahwa masa kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan MSDs dengan p-value sebesar 0,439.<sup>(10)</sup>

Tabel 9 Hubungan Status Gizi dengan Keluhan Muskuloskeletal

No	Status Gizi	Keluhan Muskuloskeletal		PR
		Risiko	Risiko	

		Tinggi		Sedang		
		f	%	f	%	
1	Kurus	3	7,14	9	21,42	1.25
2	Normal	6	14,29	24	57,14	
Total						

Hasil uji statistik antara variabel status gizi dengan keluhan muskuloskeletal diperoleh nilai  $p=0.016$  lebih kecil dari 0.05, sehingga ada hubungan antara status gizi dengan keluhan muskuloskeletal. Selanjutnya dilakukan analisis faktor risiko menggunakan rasio prevalensi, dengan hasil nilai PR sebesar 1,25. Nilai PR 1,25 hampir mendekati nilai 1, sehingga artinya tidak ada pengaruh. Pekerja dengan status gizi kurus memiliki risiko 1,25 kali dibanding pekerja berstatus gizi normal atau dapat dikatakan hampir sama risikonya.

Status gizi dikaitkan dengan konsumsi zat gizi dan nutrisi yang dihasilkan dari konsumsi makanan sehari-hari. Status gizi akan berpengaruh pada kondisi kesehatan dan kemampuan bekerja yang pada akhirnya akan berpengaruh pada produktivitas kerja. Faktor makanan memegang peran penting dalam proses penurunan massa tulang sehubungan dengan bertambahnya usia. Pemberian cairan dan nutrisi yang baik sangat menentukan baik tidaknya dalam melestarikan elastisitas sistem muskular. Karena elastisitas dapat menurun seiring bertambahnya usia sehingga diet yang baik menjadi hal yang sangat penting.<sup>(11)</sup>

Hal ini sesuai dengan penelitian Inamul Aupa yang menemukan bahwa terdapat adanya hubungan antara status gizi dengan keluhan muskuloskeletal pada

pekerja pemecah batu tradisional di Banyuwangi.<sup>(12)</sup>

Tabel 10 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Muskuloskeletal

No	Kebiasaan Merokok	Keluhan Muskuloskeletal			
		Risiko Tinggi		Risiko Sedang	
		f	%	f	%
1	Merokok	8	19,04	23	54,76
2	Tidak merokok	1	2,38	10	23,80
Total					

Hasil uji statistik antara variabel kebiasaan merokok dengan keluhan muskuloskeletal diperoleh nilai  $p=0.001$  ( $<0.05$ ), sehingga ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan muskuloskeletal. Selanjutnya dilakukan analisis faktor risiko menggunakan rasio prevalen dengan hasil nilai PR sebesar 2,84 ( $>1$ ) yang artinya kebiasaan merokok merupakan faktor risiko terhadap keluhan muskuloskeletal. Pekerja yang memiliki kebiasaan merokok lebih berisiko 2,84 kali mengalami keluhan muskuloskeletal dibanding dengan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

Meningkatnya keluhan otot sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan. Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya tingkat kesegaran tubuh juga menurun. Apabila melakukan tugas yang menuntut pengerahan

tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terhambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.<sup>(13)</sup>

Beberapa penelitian telah menyajikan bukti bahwa riwayat merokok positif dikaitkan dengan MSDs seperti nyeri pinggang, linu panggul, atau *intervertebral dischernia*.<sup>(14)</sup> Hal serupa juga diungkapkan pada penelitian Soleha dengan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara faktor individu (kebiasaan merokok) dengan keluhan MSDs.<sup>(10)</sup>

## SIMPULAN

Final skor risiko *manual handling* sebesar 42. Risiko yang ditimbulkan berada dalam tingkat 3, yaitu situasi beban kerja meningkat tinggi dan pembebanan fisik berlebih mungkin dialami oleh pekerja normal.

Usia pekerja lebih banyak berada  $\geq 30$  tahun (64,29%) daripada  $< 30$  tahun. Pekerja dengan masa kerja  $\geq 1$  tahun lebih banyak (64,29%) dibanding dengan masa kerja  $< 1$  tahun. Sebagian besar pekerja berstatus gizi normal (71,43%). Sebagian besar pekerja memiliki kebiasaan merokok (73,81%), yaitu perokok ringan (64,29%) dan perokok sedang (9,52%). Keluhan muskuloskeletal pada pekerja lebih banyak berada pada tingkat risiko sedang (76,19%) daripada tingkat risiko tinggi (23,81%).

Ada hubungan antara usia dengan keluhan muskuloskeletal. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal. Ada hubungan antara status gizi dengan

keluhan muskuloskeletal. Ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan keluhan muskuloskeletal. Usia merupakan faktor risiko keluhan muskuloskeletal. Pekerja dengan usia  $\geq 30$  memiliki risiko 4,4 kali mengalami keluhan muskuloskeletal tingkat tinggi dibanding pekerja dengan usia  $< 30$  tahun. Pekerja dengan status gizi kurus memiliki risiko 1,25 kali dibanding pekerja berstatus gizi normal atau dapat dikatakan hampir sama risikonya. Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko terhadap keluhan muskuloskeletal. Pekerja yang memiliki kebiasaan merokok berisiko 2,84 kali mengalami keluhan muskuloskeletal dibanding dengan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok.

#### SARAN

Bagi pemilik usaha, sebaiknya memberikan istirahat pendek di sela waktu kerja untuk minum dan relaksasi otot, misalnya istirahat tiap 2 jam. Menggunakan alat bantu untuk mengangkut seperti kereta sorong untuk aktivitas memindahkan batu yang sudah dipecah dari mesin sehingga memudahkan dalam memindahkan batu serta mempercepat pekerjaan. Pada bidang kerja yang tinggi (bertangga), dibuatkan jalur untuk alat bantu (kereta sorong) agar dapat digunakan juga untuk memindahkan batu ke mesin.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Tarwaka. *Ergonomi Industri. Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press Solo. 2010.
2. Muslimah, Dkk. *Analisis Manual Handling Menggunakan NIOSH Equation. 5 (2); Hal 53-60*. Surakarta: Teknik Industri Universitas Muhammadiyah. 2006.
3. Grandjean, E. *Fitting The Task To The Man 4th Edition*. London : Taylor & Francis Inc. 1993.
4. Sumiati. *Analisa Risiko Low Back Pain (LBP) pada Perawat Unit Darurat dan Ruang Operasi di RS. Prikasih Jakarta Selatan*. Skripsi; Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. 2007.
5. PULAT, B.M. *Fundamentals Of Industrial Ergonomics*. New jersey, USA: Hall international. Englewood cliffs. 1992.
6. Nursatya, Mugi. *Risiko MSDs pada Pekerja Catering di PT. Pustaka Nusantara Jakarta. Jakarta : Universitas Indonesia. 2008*.
7. Bridger, R. S. *Introduction To Ergonomics, 2nd.Ed*. London: Tailor & Francis Group. 2003.
8. Sani Rachman Soleman. *Kualitas Fisik, Beban Kerja Fisik Dan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Di Balai Yasa Yogyakarta*. Yogyakarta: UGM. 2012.
9. Tarwaka, et al. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. 2004.
10. Soleha, Siti. *Hubungan Faktor Risiko Ergonomi Dengan Keluhan Muskuloskeletal disorders (MSDs) Pada Operator Can Plant PT. X, Plant Ciracas Jakarta Timur Tahun 2009*. Skripsi; Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. 2009.
11. Murphey S.L. *Tips On How To Minimize Musculoskeletal Injury*. Essential Ergonomics.



12. Inamul Aufaa. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pemecah Batu Tradisional (Studi Di Bantaran Sungai Kalisetail Kecamatan Genteng Banyuwangi)*. Surabaya: Universitas Airlangga. 2011.
13. Tarwaka, et al. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. 2004.
14. Emi Maijunidah. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Assembling Pt X Bogor*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 2010.